

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-130922

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/34		D		
23/38				
23/42				
H 0 1 S 3/043				
			H 0 1 S 3/ 04	S

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-273394

(22) 出願日 平成5年(1993)11月1日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 中下 勝一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁護士 井桁 貞一

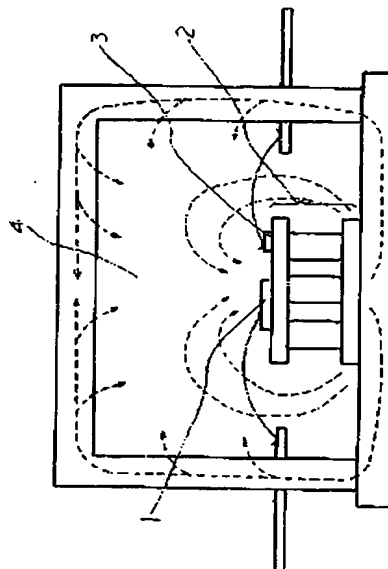
(54) 【発明の名称】 冷却装置付半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 冷却装置を有する半導体装置において、封止ガスに熱伝導率が低いキセノンもしくはクリプトンもしくはアルゴン等のガスを用いることによって、冷却装置の効率を高める。

【構成】 半導体パッケージ内に半導体チップ1と冷却装置2とサーミスタ3が設けられている。そのパッケージ内をキセノンもしくはクリプトンもしくはアルゴン等のガスで封止する。

本発明の冷却装置付半導体装置の構成を示す原理図



(2)

特開平 7-130922

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体チップ (1) と、

前記半導体チップ (1) を冷却する冷却装置 (2) と、
前記半導体チップ (1) 周辺の温度を測定し前記冷却装置 (2) の冷却温度を制御する温度制御装置に温度情報を出力する温度検知手段 (3) と、

を備えている冷却装置付半導体装置において、
前記冷却装置付半導体装置のパッケージ内にキセノンもしくはクリプトンもしくはアルゴンの内少なくとも 1 種を封入したことを特徴とする冷却装置付半導体装置。

【請求項 2】 上記半導体チップ (1) は、半導体発光素子であることを特徴とする請求項 1 記載の冷却装置付半導体装置。

【請求項 3】 上記冷却装置 (2) は、ペルチェ素子であることを特徴とする請求項 1 記載の冷却装置付半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷却装置を有する半導体装置に関する発明である。近年、半導体装置は宇宙、海底、地下等、様々な過酷な温度環境下で使用されている。

【0002】

【従来の技術】 半導体チップには温度によって特性が変わるものがあり、その特性の変化がその機能に大きな影響を及ぼすことがある。例えば、半導体レーザチップにおいては、効率が 100% ではないため、注入電流の損失が生じて、数℃から 100℃ 程度の発熱が起こる。この発熱は半導体レーザチップの共振波長の変化、しきい値電流の変化等を生じる原因になる。

【0003】 また、半導体レーザチップ以外の半導体チップにおいても、その動作を安定にするためには発熱を抑えてその温度を一定に保つことが好ましい。そのため、冷却装置を備えた半導体装置が種々作られている。従来用いられてきた冷却装置を有する半導体装置においては、不活性な性質をもつガスが封止されており、半導体チップとパッケージ内の雰囲気との反応を防いでいる。上記封止されるガスとしては安定で安価で入手の容易な窒素が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 冷却装置を有する半導体装置では、周囲の温度が非常に高い時には、半導体チップの温度（又はその付近の温度）を検知するサーミスタの出力により、冷却装置の制御装置は、更なる冷却を行うために冷却装置への注入電流を増加する。そのために冷却装置自体の発熱量が増大して冷却装置の冷却効果の低下を招き、所定の温度を実現するための冷却にはさらに多くの電流が必要となる。その電流の増加は、冷却装置自体の更なる発熱の増大をもたらす、無限のない悪循環が起こる。上記に述べたように悪循環が起こると冷

2

却システム自体が制御不能になり、熱暴走を生じる。すなわちパッケージ内が、低温の時は、冷却装置の負荷は少ないので問題は起きないが、高温になると上述の様な熱暴走が起きるのである。そのため一般の半導体装置の保障温度は上記熱暴走を引き起こす温度を越えないように、定められている。

【0005】 また、上記冷却装置は多くの電力を消費することから、特に外気温が高温時において、冷却装置の消費電力を低くすることが要求されている。これらの要求に応える為には、パッケージ外部の温度もしくはチップ周辺への冷却装置からの発熱の影響を減らすことが望まれており、従来は主としてパッケージの構造の改善が試みられてきた。（例えば特開平 2-299281 号公報参照）

しかし、雰囲気については検討はされていなかった。本発明は、封入される雰囲気を変えることで冷却装置を有する半導体装置の保障温度の範囲を拡大させ、消費電力を低減するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 図 1 は本発明の原図である。上記保障温度の範囲を拡大させることおよび、消費電力を低減することを実現するために、本発明では、半導体チップ (1) と前記半導体チップ (1) を冷却する冷却装置 (2) と前記半導体チップ (1) 周辺の温度を測定し冷却装置 (2) の冷却温度を制御する温度制御装置に温度情報を出力する温度検知手段 (3) を備えている冷却装置付半導体装置において、前記冷却装置付半導体装置のパッケージ内にキセノンもしくはクリプトンもしくはアルゴンの内少なくとも 1 種を封入するものである。

【0007】

【作用】 図 1 に示すように冷却装置からの発熱のチップへの伝導経路としては、図 1 に示す 2 つの経路が主として考えられている。図 1 に矢印で図示している通り、1 つは、冷却装置の発熱部の熱源からケースに伝導されてケースからガスを介して伝導される熱であり、もう 1 つは冷却装置の発熱部の熱源からガスに伝導されガスの対流によって伝導される熱である。

【0008】 前記 2 つの熱伝導の経路には共に封止ガスにより熱が伝導される部分が含まれており、封止ガスの熱伝導率はチップに伝導される熱量の大小に重要な意義を持っていることを本発明者は発見した。本発明ではこの知見に基づき熱伝導率の低いキセノンガスあるいはクリプトンあるいはアルゴンを封入することによって、パッケージ外の熱がパッケージ内のチップに伝わりにくくするものである。

【0009】 本発明によれば、封止ガスとして熱伝導率が低いキセノン、クリプトン、アルゴンを使用している。100℃に於ける、熱伝導率は窒素の場合 3.09 (10⁻¹ W · m⁻¹ · K⁻¹) であり、これに対してキセノ

50

(3)

特開平7-130922

3

ンの場合は $0.70(10^{-1}W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$ 、クリプトンの場合は $1.15(10^{-1}W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$ 、アルゴンの場合は $2.12(10^{-1}W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$ である。つまり、これら、キセノン、クリプトン、アルゴンを従来使用されていた窒素に代えて封止することで、上記2つの熱伝導の経路の熱伝導率を低くでき、チップ周辺への熱伝導が少なくなるのである。

【0010】例えば、キセノンを封止ガスに使用した場合、 $100^{\circ}C$ 付近の熱伝導率は窒素の場合の約 $1/4$ であるので、前記2経路の内のケースに熱伝導されケースから発せられる熱によるチップへの熱の伝導は窒素の場合の $1/4$ になる。同様にクリプトン、アルゴンを使った場合もその窒素との熱伝導率の比と同じだけチップへの熱伝導が減少できる。

【0011】また、前記代表的な2つの熱の伝導経路以外でも、封止ガスの熱伝導が関与している熱回路については、その熱回路によりチップに伝導される熱は以前の窒素を使ったものよりも少なくすることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を説明する。図2及び図3は本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した一実施例を説明する図である。図2は本発明一実施例を表すバタフライ型レーザモジュールの側面断面図であり、図3は本発明一実施例を表すバタフライ型レーザモジュールの平面断面図である。

【0013】図において、11はレーザ光を発光する半導体レーザチップであり、12はチップを冷却するベルチェ素子であり、31はチップ上の温度を測定するためのサーミスタであり、14は半導体レーザチップ11を載せ、半導体レーザチップ11と金線と接続されているサブマウントであり、13は半導体レーザチップ11を載せたサブマウント14とサーミスタ31を載せるキャリアであり、15は半導体レーザからの光を伝送するテーバー先球ファイバであり、16はテーバー先球ファイバを覆う被覆であり、17は側板であり、18は底板であり、19は封止されたキセノン(Xe)であり、20は上蓋であり、21は被覆を覆うゴムチューブであり、22はテーバー先球ファイバを固定する半田であり、30はアウターリードにつながった電極であり、32はアウターリードであり、33は各素子を電極につなぐボンディングワイヤである。

【0014】底板18に側板17を接合してケースを作成する。半導体レーザチップ11を載せ金線で接続されているサブマウント14とサーミスタ31をキャリア13に載せる。前記キャリア13をベルチェ素子12上に載せたものをケースの所望の位置に取り付ける。各箇所

4

のワイヤボンディングを行った後に、ケースの中へ挿入された光ファイバ15と、半導体レーザチップ11の光結合を行う。

【0015】上蓋20を取り付ける前の状態でキセノンの雰囲気中に置き、ついで上蓋20を載せてこれをシーム溶接することによって、キセノンを封入する。また、別の方法としては上蓋20を取り付ける前の状態でキセノンを吹きつけシーム溶接してもよい。以上のようにして冷却装置付半導体装置は完成される。本実施例による冷却装置付半導体装置のヘルチェ素子31(冷却装置)は、サーミスタ31からの温度情報を参照した図示しない外部の制御装置によって電気的にその冷却度が制御される。この際、ヘルチェ素子12は上面が冷却され、下面が発熱する。下面のベルチェ素子から発生した熱はケースに伝導し、ケースからの伝導熱としてチップに熱が伝わるほか、パッケージ内部のガスの対流によってチップに熱が伝わるが本実施例ではキセノンをパッケージ内に封止しているため、その熱回路中の熱伝導率が小さくなり、保温度範囲(高温側)を拡大することができる。

【0016】勿論、キセノンと同様にクリプトン、アルゴンを封止しても同様の効果がある。本実施例においては、冷却装置としてベルチェ素子を使用しているがこれに限るものではなく、他の冷却装置を使用してもよい。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、半導体装置のパッケージ内にキセノンあるいはクリプトンあるいはアルゴンのうち少なくとも1種のガスを封じているため、従来封止していた窒素に比べて熱伝導率が低いことにより、チップは冷却装置からの発熱の影響を受けにくいので従来よりも少ない電流で冷却することができ、消費電力が低減される。そのため熱暴走を起こす温度は高くなり広い保温度範囲で冷却装置付半導体装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の冷却装置付半導体装置の構成を示す原理図である。

【図2】本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した一実施例の側面断面図である。

【図3】本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した一実施例の平面断面図である。

【符号の説明】

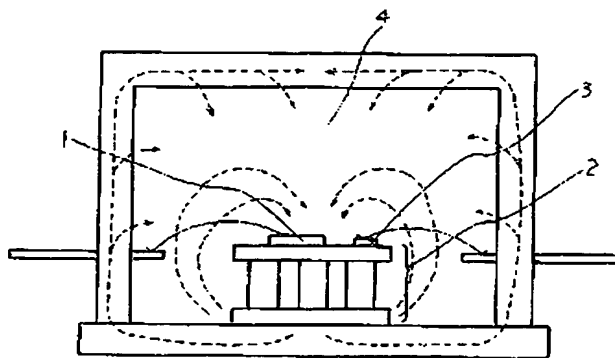
- 1 半導体レーザチップ
- 2 ヘルチェ素子
- 3 サーミスタ
- 4 Xe雰囲気

(4)

特開平7-130922

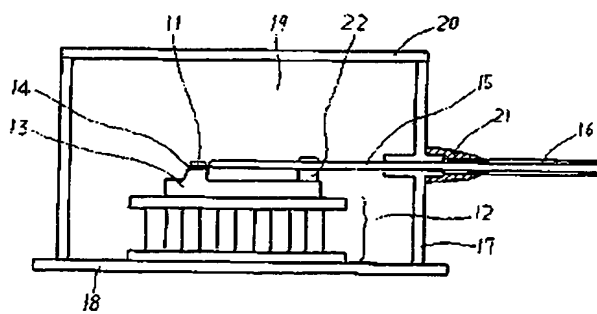
【図1】

本発明冷却装置付半導体装置の
構成を示す原理図



【図2】

本発明をバタフライ型レーザーモジュールに応用した
一実施例の側面断面図

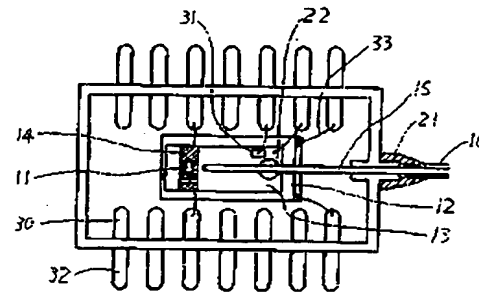


(5)

特開平7-130922

【図3】

本発明をバタフライ型レーザモジュールに適用した
一実施例の上面断面図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01S 3/18

識別記号 序内整理番号 F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-130922

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/34
H01L 23/38
H01L 23/42
H01S 3/043
H01S 3/18

(21)Application number : 05-273384

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 01.11.1993

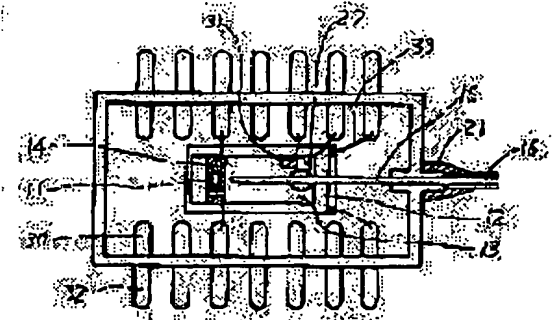
(72)Inventor : NAKASHITA KATSUICHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE FITTED WITH COOLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make heat conductivity small and cool a semiconductor with a small current by charging at least one kind out of xenon, krypton, and argon into the package of a semiconductor device fitted with a cooler.

CONSTITUTION: For the Peltier element 31 of a semiconductor device fitted with a cooler, the coldness is controlled electrically by an external controller which has referred to the temperature information from a thermistor 31. At this time, for the Peltier element 12, the topside is cooled, and the bottom heats. The heat generated from the Peltier element at the bottom is conducted to the case, and the heat of a chip is conducted as the conductive heat from the case, and besides the heat is conducted by the convection of the gas inside a package. But, since xenon is charged in the package, the conductivity of the heat inside the heat circuit becomes small, and the chip is hardly affected by the heat from a cooler, so it can be cooled with a current smaller than before, therefore the power consumption can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is invention about the semiconductor device which has a cooling system. In recent years, the semiconductor device is used under various severe temperature environments, such as space, the seabed, and underground.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are some which change a property sensitively with temperature in a semiconductor chip, and change of the property may do the serious effect for the function. For example, in a semiconductor laser chip, since effectiveness is not 100%, loss of an inrush current arises and generation of heat of about 100 degrees C is generated by several degrees C. This generation of heat becomes the cause which produces change of the oscillation wavelength of a semiconductor laser chip, change of a threshold current, etc.

[0003] Moreover, also in semiconductor chips other than a semiconductor laser chip, in order to carry out the actuation to stability, it is desirable to suppress generation of heat and to keep the temperature constant. Therefore, the semiconductor device equipped with the cooling system is made variously. In the semiconductor device which has the cooling system used conventionally, gas with an inactive property is closed and the reaction of a semiconductor chip and the ambient atmosphere in a package is prevented. As the above-mentioned gas by which closure is carried out, it is stable, and is cheap, and the easy nitrogen of acquisition is used.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the semiconductor device which has a cooling system, when surrounding temperature is very high, the control unit of a cooling system increases the inrush current to a cooling system with the output of the thermistor which detects the temperature (or temperature of the neighborhood) of a semiconductor chip, in order to perform further cooling. Therefore, the calorific value of the cooling system itself increases, lowering of the cooling effect of a cooling system is caused, and much more currents are needed for cooling for realizing predetermined temperature. The increment in the current brings about buildup of the further generation of heat of the cooling system itself, and the vicious circle without limits takes place. If a vicious circle takes place as stated above, the cooling system itself will become out of control, and it will produce a thermal run away. That is, at the time of low temperature, since there are few loads of a cooling system, set a problem and there is no inside of a package, but if it becomes an elevated temperature, the above thermal run aways will occur. Therefore, the security temperature of a general semiconductor device is defined so that the temperature which causes the above-mentioned thermal run away may not be exceeded.

[0005] Moreover, it is required from the above-mentioned cooling system consuming much power that especially outside air temperature should make power consumption of a cooling system low at the time of an elevated temperature. In order to meet these demands, to reduce the effect of generation of heat from the cooling system to the temperature or the chip circumference of the package exterior is desired, and the improvement of the structure of a package has mainly been tried conventionally. (For example, refer to JP,2-299281,A)

However, examination was not carried out about an ambient atmosphere. This invention makes the range of the security temperature of the semiconductor device which has a cooling system by changing the ambient

atmosphere enclosed expand, and reduces power consumption.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 is principle drawing of this invention. In order to realize making the range of the above-mentioned security temperature expand, and reducing power consumption, in this invention In a semiconductor device with a cooling system equipped with a temperature detection means (3) to output temperature information to the temperature controller which measures the temperature of said cooling-system [which cools a semiconductor chip (1) and said semiconductor chip (1)] (2), and semiconductor chip (1) circumference, and controls the cooling temperature of a cooling system (2) At least one sort in a xenon, a krypton, or an argon is enclosed in the package of said semiconductor device with a cooling system.

[0007]

[Function] As shown in drawing 1 , as a conduction path to the chip of generation of heat from a cooling system, two paths shown in drawing 1 are mainly considered. One is heat which conducts in a case from the heat source of the exoergic section of a cooling system, and is conducted through gas from a case, and another is heat which conducts in gas from the heat source of the exoergic section of a cooling system, and is conducted by the convection current of gas as the arrow head is illustrating to drawing 1 .

[0008] The part which heat conducts by closure gas is contained in both the paths of said two heat conduction, and this invention person discovered that the heat conductivity of closure gas had a meaning important for the size of the heating value conducted for a chip. In this invention, by enclosing the low xenon gas, krypton, or argon of thermal conductivity based on this knowledge, the heat besides a package is propagation-hard for the chip in a package, and makes it it.

[0009] According to this invention, the xenon with thermal conductivity low as closure gas, the krypton, and the argon are used. the thermal conductivity in 100 degrees C — the case of nitrogen — $3.09 (10^{-2} \text{ W-m}^{-1}\text{-K}^{-1})$ — it is — this — receiving — the case of a xenon — the case of $0.70 (10^{-2} \text{ W-m}^{-1}\text{-K}^{-1})$ and a krypton — the case of $1.15 (10^{-2} \text{ W-m}^{-1}\text{-K}^{-1})$ and an argon — $2.12 (10^{-2} \text{ W-m}^{-1}\text{-K}^{-1})$ — it comes out. That is, by replacing these xenons, a krypton, and an argon with the nitrogen currently used conventionally, and closing them, the heat conductivity of the path of the two above-mentioned heat conduction can be made low, and heat conduction to the chip circumference decreases.

[0010] For example, since the thermal conductivity near 100 degree C is about 1 in the case of nitrogen/4 when a xenon is used for closure gas, conduction of the heat to the chip by the heat which heat conduction is carried out to the case of said two paths, and is emitted from a case is set to one fourth in the case of nitrogen. when a krypton and an argon are used similarly, it is also the same as the ratio of the heat conductivity with the nitrogen — heat conduction to a ** chip can be decreased.

[0011] Moreover, about the heat circuit where heat conduction of closure gas is involving also except the conduction path of said two typical heat, the heat conducted for a chip by the heat circuit can be made fewer than the thing using former nitrogen.

[0012]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained. Drawing 2 and drawing 3 are drawings explaining one example which applied this invention to the butterfly mold laser module. Drawing 2 is the side-face sectional view of the butterfly mold laser module showing this invention 1 example, and drawing 3 is the flat-surface sectional view of the butterfly mold laser module showing this invention 1 example.

[0013] It is the semiconductor laser chip with which 11 emits light in a laser beam in drawing. 12 is a Peltier device which cools a chip and 31 is a thermistor for measuring the temperature on a chip. It is submounting which 14 carries the semiconductor laser chip 11 and is connected with the semiconductor laser chip 11 by the gold streak. 13 is a carrier which carries the submounting 14 which carried the semiconductor laser chip 11, and a thermistor 31. 15 is a taper point ball fiber which transmits the light from semiconductor laser. 16 is a wrap coat about a taper point ball fiber, and 17 is a side plate. 18 is a bottom plate, 19 is the closed xenon (Xe), and 20 is a top cover. 21 is a wrap rubber tube about a coat, 22 is solder which fixes a taper point ball fiber, 30 is the electrode connected with the outer lead, 32 is an outer lead, and 33 is a bonding wire which connects each component with an electrode.

[0014] A side plate 17 is joined to a bottom plate 18, and a case is created. The submounting 14 and the thermistor 31 which carry the semiconductor laser chip 11 and are connected by the gold streak are put on a carrier 13. What carried said carrier 13 on Peltier device 12 is attached in the location of a request of a case. After performing wire bonding of each part, the optical fiber 15 inserted into the case and optical

coupling of the semiconductor laser chip 11 are performed.

[0015] A xenon is enclosed by placing into the ambient atmosphere of a xenon in the condition before attaching a top cover 20, carrying a top cover 20 subsequently, and carrying out the seam welding of this. Moreover, the seam welding of the xenon may be sprayed and carried out in the condition before attaching a top cover 20 as an option. The semiconductor device with a cooling system is completed as mentioned above. Whenever [cooling] is electrically controlled by the control unit of the exterior where Peltier device 31 (cooling system) of the semiconductor device with a cooling system by this example referred to the temperature information from a thermistor 31 and which is not illustrated. Under the present circumstances, a top face is cooled and, as for Peltier device 12, an underside generates heat. Conduct in a case and heat gets across to a chip as conductive heat from a case, and also by this example, although heat gets across to a chip by the convection current of the gas inside a package, since the heat generated from the Peltier device at the bottom is closing the xenon in a package, the thermal conductivity in the heat circuit becomes small, and it can expand a security temperature requirement (elevated-temperature side).

[0016] Of course, even if it closes a krypton and an argon like a xenon, there is same effectiveness. In this example, although the Peltier device is used as a cooling system, it may not restrict to this, and other cooling systems may be used.

[0017]

[Effect of the Invention] Since at least one sort of gas is stopped among the xenon, the krypton, or the argon in the package of a semiconductor device according to this invention, according to the heat conductivity being low compared with the nitrogen which was being closed conventionally, since a chip cannot be easily influenced [of generation of heat] from a cooling system, it can be cooled with currents fewer than before, and power consumption is reduced. Therefore, the temperature which starts a thermal run away becomes high, and can offer a semiconductor device with a cooling system in a large security temperature requirement.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The cooling system which cools a semiconductor chip (1) and said semiconductor chip (1) (2), In a semiconductor device with a cooling system equipped with a temperature detection means (3) to output temperature information to the temperature controller which measures the temperature of said semiconductor chip (1) circumference, and controls the cooling temperature of said cooling system (2) The semiconductor device with a cooling system characterized by enclosing at least one sort in a xenon, a krypton, or an argon in the package of said semiconductor device with a cooling system.

[Claim 2] The above-mentioned semiconductor chip (1) is a semiconductor device with a cooling system according to claim 1 characterized by being a semi-conductor light emitting device.

[Claim 3] The above-mentioned cooling system (2) is a semiconductor device with a cooling system according to claim 1 characterized by being a Peltier device.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

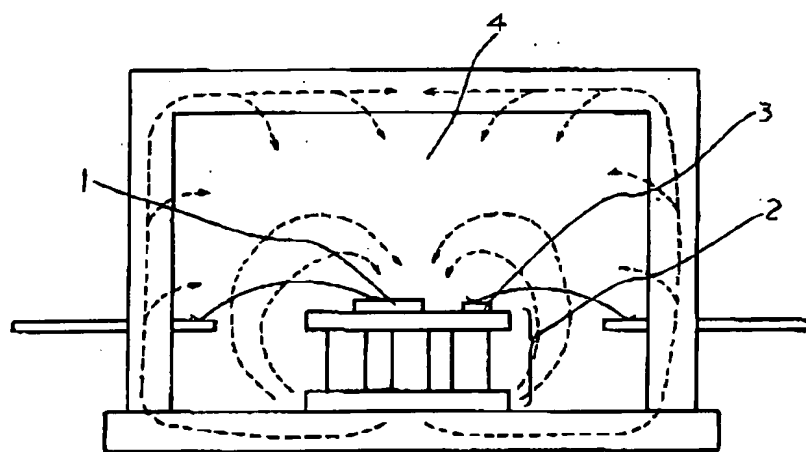
2:**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

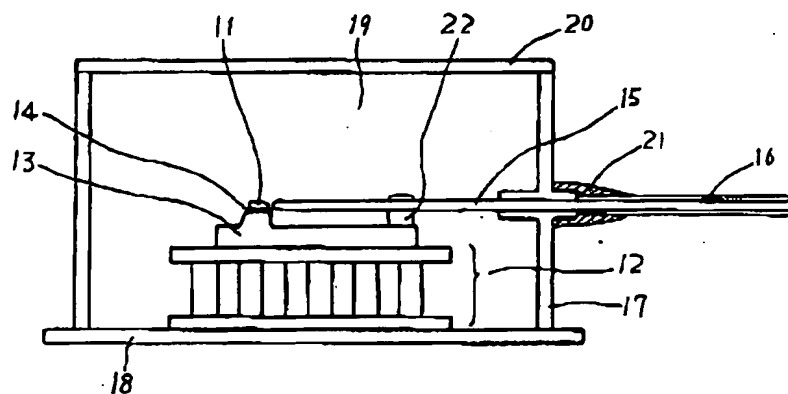
[Drawing 1]

本発明冷却装置付半導体装置の
構成を示す原理図



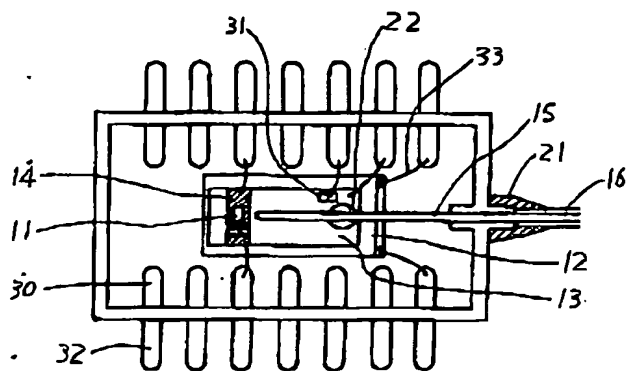
[Drawing 2]

本発明をパタフライ型レーザーモジュールに応用した
一実施例の側面断面図



[Drawing 3]

本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した
一実施例の上面断面図



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

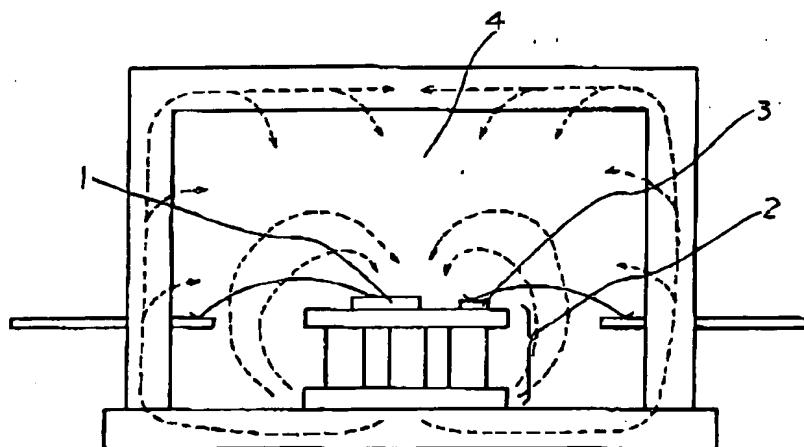
2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

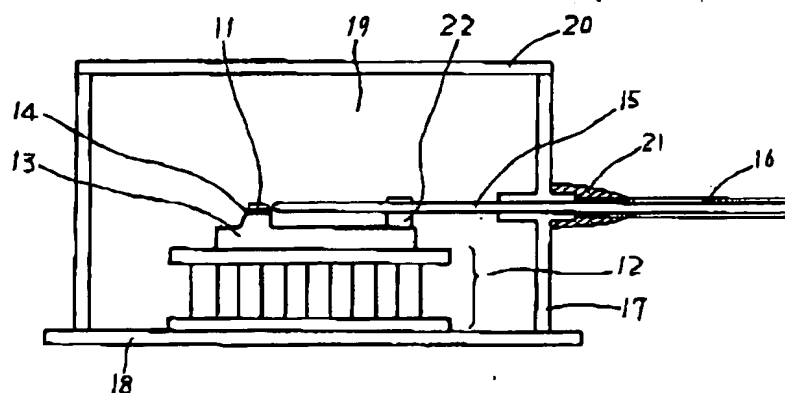
[Drawing 1]

本発明冷却装置付半導体装置の
構成を示す原理図



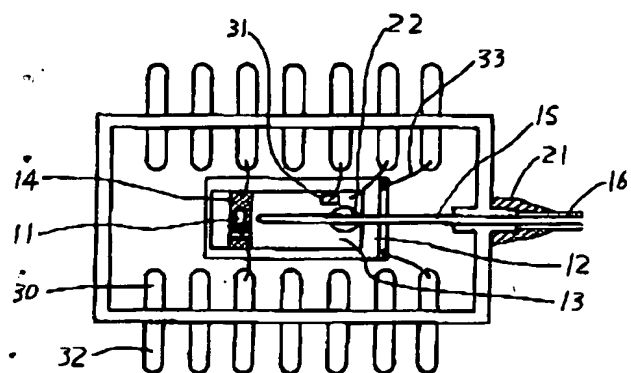
[Drawing 2]

本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した
一実施例の側面断面図



[Drawing 3]

本発明をバタフライ型レーザモジュールに応用した
一実施例の上面断面図



[Translation done.]